

ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E RECONFIGURAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DO
HANTAVÍRUS NA AMAZÔNIA ORIENTALCLIMATE CHANGE AND EPIDEMIOLOGICAL RECONFIGURATION OF
HANTAVIRUS IN EASTERN AMAZONIACedrik Lucas Lima dos Santos¹, Juann Santos Mota¹, Euzamar de Araujo Silva Santana¹¹ Centro de Ciências de Imperatriz (CCIM), Universidade Federal do Maranhão (UFMA),
Imperatriz, Maranhão

* Autor de correspondencia: cedrikluca lima@gmail.com

Cedrik Lucas Lima dos Santos  <https://orcid.org/0009-0005-1634-0194>Juann Santos Mota  <https://orcid.org/0009-0001-0440-9802>Euzamar de Araujo Silva Santana  <https://orcid.org/0000-0002-2820-1248>**RESUMO**

Tema da pesquisa: A Amazônia Oriental enfrenta intensas transformações ambientais associadas às mudanças climáticas, ao desmatamento e à expansão agropecuária, fatores que influenciam a dinâmica epidemiológica da hantavirose. Objetivos: Analisar os impactos das mudanças climáticas e das alterações no uso da terra na reconfiguração epidemiológica da hantavirose na Amazônia Oriental. Metodologia: Trata-se de uma pesquisa qualitativa e descritiva, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica integrativa e análise documental, utilizando boletins epidemiológicos do Ministério da Saúde, relatórios ambientais do INPE e MapBiomas, além de artigos científicos publicados na língua inglesa e espanhola entre 2020 e 2026 no banco de dados PubMed, com os descritores (Hantavirus OR "Hantavirus Infections") AND "Epidemiology" AND "Climate Change" e Hantavirus AND (Amazon OR "Para state" OR "Maranhao state". Resultados: Os achados demonstraram que a fragmentação florestal, a perda da biodiversidade e eventos climáticos extremos favorecem alterações na dinâmica dos reservatórios silvestres, ampliando o risco de transmissão viral em áreas rurais. Observou-se elevada letalidade da doença associada à vulnerabilidade socioambiental e às limitações da vigilância epidemiológica regional. Conclusão: Conclui-se que a hantavirose reflete as transformações socioambientais amazônicas, reforçando a necessidade de estratégias integradas de vigilância em saúde fundamentadas na abordagem de Saúde Única (One Health).

Palavras chave: Hantavirose; Amazônia Oriental; Mudanças Climáticas.**ABSTRACT**

Research topic: Eastern Amazonia faces intense environmental transformations associated with climate change, deforestation, and agricultural expansion, factors that influence the epidemiological dynamics of hantavirus. Objectives: To analyze the impacts of climate change and land-use changes on the epidemiological reconfiguration of hantavirus in Eastern

Amazonia. Methodology: This is a qualitative and descriptive research, developed through an integrative bibliographic review and document analysis, using epidemiological bulletins from the Ministry of Health, environmental reports from INPE and MapBiomas, as well as scientific articles published in English and Spanish between 2020 and 2026 in the PubMed database, with the descriptors (Hantavirus OR "Hantavirus Infections") AND "Epidemiology" AND "Climate Change" and Hantavirus AND (Amazon OR "Para state" OR "Maranhao state"). Results: The findings demonstrated that forest fragmentation, biodiversity loss, and extreme climatic events favor changes in the dynamics of wild reservoirs, increasing the risk of viral transmission in rural areas. High disease lethality was observed, associated with socio-environmental vulnerability and limitations of regional epidemiological surveillance. Conclusion: It is concluded that hantavirus reflects the socio-environmental transformations in the Amazon, reinforcing the need for integrated strategies of health surveillance based on the One Health approach

Keywords: Hantavirus; Eastern Amazonia; Climate Change

INTRODUÇÃO

A Amazônia Oriental enfrenta extremos climáticos e intensas transformações territoriais, decorrentes do avanço da agropecuária e do desmatamento, que alteram a dinâmica ecológica e impactam a saúde pública, favorecendo a emergência de zoonoses como a Hantavirose. No Brasil, a elevada incidência de Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus (SCPH) associa-se à fragmentação florestal e à proliferação de roedores, aumentando o risco de contato entre humanos e reservatórios virais, especialmente em áreas rurais da região amazônica.

Apesar dos avanços da vigilância epidemiológica, existem lacunas sobre a influência das mudanças climáticas na transmissão da Hantavirose, especialmente diante de eventos extremos e da identificação de novos genótipos virais na Amazônia. Assim, este estudo objetiva analisar os impactos das alterações climáticas e do uso da terra na reconfiguração epidemiológica da doença na Amazônia Oriental, sob a perspectiva da Saúde Única (MIN et al., 2021). A base teórica desta pesquisa fundamenta-se na abordagem de Saúde Única, que integra saúde humana, animal e ambiental e destacam que a perda da biodiversidade e de espécies predadoras favorece a proliferação de roedores reservatórios, ampliando o risco de transmissão do hantavírus para humanos (MIN et al., 2021). Na Amazônia Oriental, Hernandez et al. (2024) apontam que o avanço do desmatamento e da fragmentação florestal modifica os ecossistemas e intensifica a vulnerabilidade epidemiológica em áreas de fronteira agrícola. Além das alterações ambientais, Morais et al. (2024) evidenciam que a instabilidade climática e eventos hidrológicos extremos influenciam a dinâmica de transmissão viral. A Hantavirose apresenta ainda forte dimensão ocupacional, afetando principalmente

trabalhadores rurais expostos a aerossóis contaminados em silos e galpões, contribuindo para a elevada letalidade da doença na região.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa e descritiva, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica integrativa e análise documental. Foram analisados boletins epidemiológicos do Ministério da Saúde (SVS/MS), relatórios ambientais do INPE e MapBiomas, além de artigos científicos publicados na língua inglesa e espanhola entre 2020 e 2026 no banco de dados PubMed, com os descritores (Hantavirus OR "Hantavirus Infections") AND "Epidemiology" AND "Climate Change" e Hantavirus AND (Amazon OR "Para state" OR "Maranhao state", no qual foram obtidos 11 artigos, dos quais, após aplicação dos critérios de elegibilidade e exclusão, 5 estudos foram selecionados para compor a análise final. O recorte espacial concentrou-se na Amazônia Oriental. A análise qualitativo-interpretativa buscou identificar relações entre mudanças climáticas, alterações no uso da terra e reconfiguração epidemiológica da Hantavirose, destacando vulnerabilidades socioambientais e lacunas na vigilância em saúde. O estudo fundamenta-se na perspectiva da Saúde Única (MIN et al., 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise epidemiológica revela que a hantavirose permanece como uma patologia grave na Amazônia Oriental. Entre 2013 e 2023, o Brasil registrou 758 casos confirmados de Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus (SCPH), com uma letalidade média de 39,4% (BRASIL, 2025). Contudo, o cenário regional apresenta índices superiores: no Maranhão, a totalidade dos 4 casos confirmados no período evoluiu para o óbito, consolidando uma taxa de letalidade de 100%, enquanto o Pará registrou uma taxa de 45,2% (BRASIL, 2025; BRASIL, 2026).

O protagonismo do município de Novo Progresso (PA) reforça a região como um epicentro da doença em áreas agrícolas, uma vez que a localidade concentrou a totalidade dos 31 casos registrados no estado, o que equivale a 4,1% do total de notificações do país (BRASIL, 2025). Essa reconfiguração espacial está ligada às mudanças no uso da terra na Amazônia Oriental, na qual a transformação do território

ao longo de quatro décadas resultou na perda sistemática de áreas naturais para pastagens e agricultura. Hernández et al. (2024) destacam que o estado do Pará apresenta as maiores proporções de desmatamento acumulado entre 1988 e 2023, favorecendo a proliferação de roedores generalistas em detrimento de espécies reservatórios, aumentando o risco de transbordamento (*spillover*) do vírus para humanos.

A variabilidade climática atua como um fator agravante nesse cenário. Beermann et al. (2023) explicam que mudanças na precipitação e temperatura alteram a dinâmica populacional dos reservatórios e a sobrevivência do vírus no ambiente. Morais et al. (2024) descrevem o avanço da seca na região agrícola como um reflexo de alterações climáticas que impactam a biodiversidade. A seca extrema documentada em 2025 reduziu a vazão de bacias amazônicas, forçando roedores silvestres a buscarem abrigo e alimento em ambientes humanos, como galpões de grãos. Isso se reflete nos dados ocupacionais, onde cerca de 53,6% dos casos estão ligados a atividades de desmatamento e 45,2% à limpeza de galpões rurais.

Por fim, a identificação do vírus Buritiense (mobatvírus) em morcegos na região amazônica, por Hernández et al. (2024), sinaliza uma reconfiguração taxonômica e ecológica da ameaça viral. Sob a ótica da Saúde Única (*One Health*), defendida por Min et al. (2021), a preservação da riqueza de espécies predadoras é um serviço ecossistêmico essencial para regular a abundância de hospedeiros infectados. Mello et al. (2024) alertam para a tendência de expansão da área de infecção no Brasil, na próxima década. Assim, a discussão destes resultados sugere que a vigilância na Amazônia Oriental deve integrar monitoramento ambiental e diagnóstico diferencial precoce para mitigar o impacto dessa ameaça oculta em um ambiente em rápida transformação.

Os resultados mostram que a Hantavirose na Amazônia Oriental está relacionada às mudanças climáticas e ao uso da terra, aumentando o risco de zoonoses e vulnerabilidades socioambientais. Nesse contexto, a abordagem de Saúde Única (MIN et al., 2021) é essencial para integrar vigilância epidemiológica, preservação ambiental e

saúde pública, embora a escassez de estudos regionais e a subnotificação ainda sejam limitações importantes

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Situação epidemiológica de hantavirose – 27 de abril de 2026. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/h/hantavirose/arquivos/situacao-epidemiologica-de-hantavirose-27-04-2026.pdf>. Acesso em: 7 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Boletim Epidemiológico: hantavirose no Brasil: 2013 a 2023. Brasília, DF: Ministério da Saúde, v. 56, n. 4, fev. 2025

HERNÁNDEZ, C. et al. First description of a mobatvirus (Hantaviridae) in the Amazon region. *International Journal of Infectious Diseases*, [S. l.], v. 143, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168170224001874>. Acesso em: 7 maio 2026.

MAPBIOMAS. Mapas anuais de cobertura e uso da terra no Brasil (1985–2024): Coleção 10. São Paulo: MapBiomas, 2025. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2025/08/Fact_Colecao10_22.08.2025_v9.pdf. Acesso em: 7 maio 2026.

MELLO, F. et al. Trends in hantavirus expansion in natural host populations in Brazil. *Viruses*, [S. l.], v. 16, n. 7, p. 1154, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1999-4915/16/7/1154>. Acesso em: 7 maio 2026.

MIN, K. D. et al. Association between predator species richness and human hantavirus infection emergence in Brazil. *One Health*, [S. l.], v. 12, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352771420302974>. Acesso em: 7 maio 2026.

MORAIS, M. C. et al. Extremos climáticos e seca agrícola no sudeste paraense. [S. l.], 2024.